

SEMICONDUCTOR DEVICE

Publication number: JP7202088 (A)

Publication date: 1995-08-04

Inventor(s): SATO SUSUMU

Applicant(s): FUJI ELECTRIC CO LTD

Classification:

- international: H01L23/36; H01L25/04; H01L25/07; H01L25/18; H01L23/34;
H01L25/04; H01L25/07; H01L25/18; (IPC1-7): H01L23/36;
H01L25/04; H01L25/18

- European:

Application number: JP19940001029 19940111

Priority number(s): JP19940001029 19940111

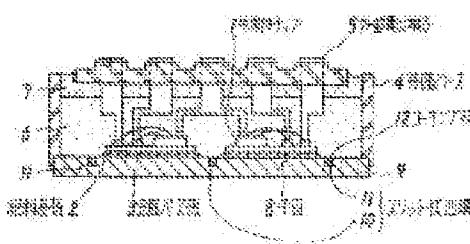
Also published as:

JP3094768 (B2)

Abstract of JP 7202088 (A)

PURPOSE: To protect a mechanically fragile insulating board, where a semiconductor chip is mounted, safely from the pressure added to a metallic board doubling as its heat radiation board.

CONSTITUTION: In a semiconductor device which is constituted by mounting an insulating board 2 mounting a semiconductor chip 1 on a metallic base board 3 doubling as a heat radiation plate and soldering it, and combining a resin case 4 and an external lead terminal 5 with it, and assembling them, the insulating board is protected from the cracks and break caused by stress by forming grooves 10 and 11 for absorption of stress at the places beside the area where the insulating board is soldered of the metallic base, and concentrating the stress added to the metallic base plate from outside in the groove sections so as to absorb it.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-202088

(43)公開日 平成7年(1995)8月4日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 L 23/36				
25/04				
25/18			H 01 L 23/ 36 25/ 04	C Z
			審査請求 未請求 請求項の数 5	O L (全 4 頁)

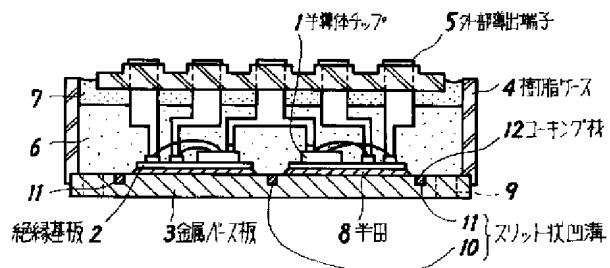
(21)出願番号	特願平6-1029	(71)出願人	000005234 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(22)出願日	平成6年(1994)1月11日	(72)発明者	佐藤 進 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内
		(74)代理人	弁理士 山口 厳

(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【目的】半導体チップをマウントした機械的に脆い絶縁基板を、その放熱板を兼ねた金属ベース板に加わる応力から安全に保護できるようにした信頼性の高い半導体装置を提供する。

【構成】半導体チップ1をマウントした絶縁基板2を、放熱板を兼ねた金属ベース板3に搭載して半田付けし、これに樹脂ケース4、外部導出端子5を組合わせて組立て構成した半導体装置において、前記金属ベース板に対して絶縁基板の半田付け領域から外れた箇所に応力吸収用の凹溝10、11を形成し、外部から金属ベース板に加わる応力を前記凹溝部分に集中させて吸収し、絶縁基板を応力に起因するクラック、基板割れから安全に保護する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体チップをマウントした絶縁基板を、放熱板を兼ねた金属ベース板上に搭載して半田付けし、これに樹脂ケース、外部導出端子を組合させて組立て構成した半導体装置において、前記金属ベース板に対して絶縁基板の半田付け領域から外れた箇所に応力吸収用の凹溝を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】凹溝を、金属ベース板上に並置して搭載した複数の絶縁基板の中間位置に形成したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】凹溝を、金属ベース板に穿孔した取付ボルト穴の周域に形成したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項4】凹溝の溝深さを金属ベース板の板厚の30～70%の範囲に定めたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項5】凹溝に弾力性のあるコーティング材を充填したことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、パワートランジスタ、ダイオード、サイリスタモジュールなどを対象とした半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】まず、本発明の実施対象となる半導体装置の従来における組立構造を図4、図5に示す。図において、1は半導体チップ、2は半導体チップ1をマウントした絶縁基板（セラミック製、あるいは窒化アルミニウム製でその表面に回路パターンが形成されている）、3は放熱板を兼ねた金属ベース板、4は樹脂ケース、5は外部導出端子、6はゲル状充填材（シリコーンゲル）、7は封止樹脂（エポキシ樹脂）であり、前記絶縁基板2は金属ベース板3の上に搭載して半田8により接合されている。なお、金属ベース板3の四隅コーナ部には半導体装置を放熱フィン、機器などに取付けるためのボルト穴9が開口している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記した従来構成の半導体装置では次記のような問題点がある。すなわち、セラミック、あるいは窒化アルミニウムなどで作られた絶縁基板2は機械的に脆い性質があり、外部から曲げなどの応力が加わると簡単にクラック、基板割れなどが生じて絶縁基板としての機能を果たさなくなる。

【0004】一方、絶縁基板2を搭載して半田付けした金属ベース板3は、通常は厚さ数mm程度の銅製平板が採用されている。このために、前記ボルト穴9にボルトを通して金属ベース板3を放熱フィンのブロック、使用先の機器などに取付ける際に、相手側取付部材の表面に凹凸があったりして平坦度が低い場合には、ボルト締付に

より金属ベース板自身に曲げ応力が加わって反りなどが生じ、この応力が絶縁基板2に波及してクラック、基板割れを引き起こすことがある。

【0005】本発明は上記の点にかんがみなされたものであり、その目的は前記課題を解決し、絶縁基板を金属ベース板に加わる応力から安全に保護できるようにした信頼性の高い半導体装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明により、金属ベース板に対して絶縁基板の半田付け領域から外れた箇所に応力吸収用の凹溝を形成することにより達成される。また、前記構成における凹溝は、具体的に次記のような態様で実施することができる。

【0007】(1) 凹溝を、金属ベース板上に並置して搭載した複数の絶縁基板の中間位置に形成する。

(2) 凹溝を、金属ベース板に穿孔した取付ボルト穴の周域に形成する。

(3) 凹溝の溝深さを金属ベース板の板厚の30～70%の範囲に定める。

(4) 凹溝に弾力性のあるコーティング材を充填する。

【0008】

【作用】上記の構成によれば、金属ベース板の凹溝形成部ではその残り代の肉厚が他部分よりも局部的に薄くて変形し易くなっている。したがって、ボルト締結などにより金属ベース板に曲げ応力が加わった際には、その応力の大半が金属ベース板に形成した凹溝部に集中し、この凹溝部分に変形（曲げ）が生じて応力を吸収しする。この結果、肉厚の厚い絶縁基板の搭載領域には変形の生じることがなく、機械的に脆い絶縁基板が応力に起因するクラック、基板割れから安全に保護される。なお、凹溝はスリット状の連続した凹溝、あるいは窪みを点線状に並べた不連続の凹溝で実施することができる。

【0009】また、金属ベース板に加わる応力が絶縁基板の搭載領域に波及するのをカットするために、1枚の金属ベース板に複数の絶縁基板を並置して搭載したものに対しては凹溝を絶縁基板と絶縁基板との間に形成し、併せて取付ボルト穴の周域にも凹溝を形成するのが効果的である。さらに、凹溝の溝深さが大きすぎるとその分だけ板の残り代が薄くなってしまい金属ベース板自身の機械的強度が低下して製作、組立時に不要な変形が生じ易くなる。また、溝深さが浅すぎると殆ど応力吸収効果が得られず、この観点から実用的には凹溝の溝深さを金属ベース板の板厚の30～70%の範囲に定めることで、必要な強度を確保しつつ効果的に応力吸収効果が得られる。

【0010】さらに加えて、前記凹溝にシリコン樹脂などの弾力性のあるコーティング材を充填しておくことにより、応力吸収効果を損なうことなく取扱い上で金属ベース板自身を保護できる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、実施例の図中で図4、図5に対応する同一部材には同じ符号を付して説明を省略する。まず、図1、図2に示す実施例においては、図4と比べて金属ベース板3の上面に、応力吸収用の凹溝として左右に並ぶ2枚の絶縁基板2の中間部、および四隅に穿孔した取付ボルト穴9の周りにそれぞれ直線、円弧のスリット状凹溝10、11が分散して新たに追加形成されている。ここで、金属ベース板3の板厚を3mmとして、凹溝10、11の溝深さは板厚の1/2の1.5mmに定めてある。さらに、凹溝10、11にはシリコン樹脂などの弾力性のあるコーティング材12が充填されている。

【0012】かかる構成により、金属ベース板3のボルト穴9に締結ボルトを通して相手側の取付部材（放熱フィン、機器）に締結するなどして金属ベース板3に曲げ応力が加わった場合でも、その応力の大半が前記凹溝10、11の部分に集中し、この凹溝部分に変形（曲げ）が生じて応力を吸収する。したがって、肉厚の厚い絶縁基板2の搭載領域に応力が波及して反り、曲がり変形の生じることがなく、これにより機械的に脆い絶縁基板2を応力に起因するクラック、基板割れから安全に保護できる。なお、前記凹溝10、11はいずれか一方だけでも、応力吸収効果が多少低まるものの絶縁基板2に波及する応力を軽減できる。

【0013】図3は本発明の応用実施例を示すものであり、金属ベース板2に対して、図2の実施例におけるスリット状凹溝10と対応する箇所に沿って窪み13を断続的に形成し、これらで不連続の凹溝を形成している。この実施例においても、図2とほぼ同等な応力吸収効果が得られることが実験結果からも確認されている。

【0014】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の構成によれば、半導体装置の放熱板を兼ねた金属ベース板に対し、半導体チップをマウントした絶縁基板（セラミック製、窒化アルミニウム製）の搭載領域から外れた箇所に応力吸収用の凹溝を形成したことにより、取付ボルトの締結などで金属ベース板に曲げ応力が加わった場合でも、この応力が凹溝部分に集中し、この凹溝部分の変形により吸収して機械的に脆い絶縁基板を応力に起因するクラック、割れから安全に保護することができ、これにより半導体装置の信頼性向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による半導体装置の構成断面図

【図2】図1における金属ベース板の平面図

【図3】本発明の応用実施例による金属ベース板の平面図

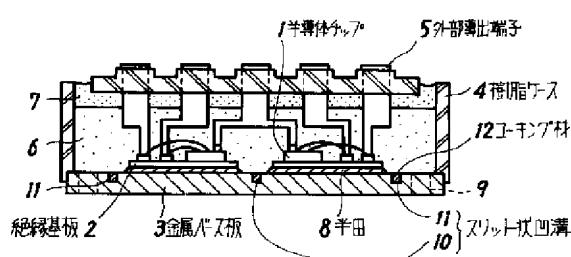
【図4】従来における半導体装置の構成断面図

【図5】図4における金属ベース板の平面図

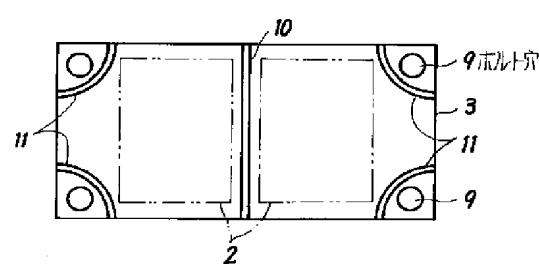
【符号の説明】

- 1 半導体チップ
- 2 絶縁基板
- 3 金属ベース板
- 4 樹脂ケース
- 5 外部露出端子
- 6 部分
- 7
- 8 半田
- 9 取付ボルト穴
- 10, 11 スリット状凹溝
- 12 コーティング材
- 13 窪み（不連続凹溝）

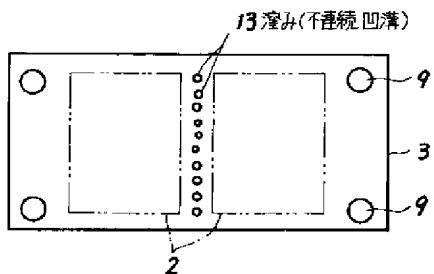
【図1】



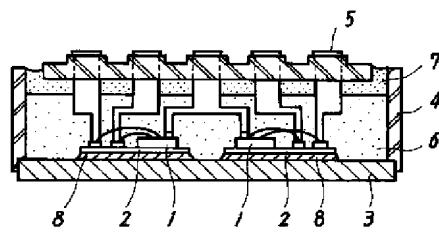
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

